



## IMPLEMENTASI METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* UNTUK SISTEM PERAMALAN PENJUALAN ALAT MUSIK

Mohammad Akbar Ilham<sup>1</sup>, Sentot Achmadi<sup>2</sup>, Karina Aulia Sari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang  
Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65153

2118091@scholar.itn.ac.id, sentot\_achmadi@lecturer.itn.ac.id, karina.auliasari@lecturer.itn.ac.id

### Abstract

*EMC-Emmanuel Music Centre is a company that sells musical instruments and sound systems with the aim of advancing music and professional audio in Indonesia. This research aims to forecast the monthly sales of musical instruments to better manage sales data and develop more efficient sales strategies. The method used is Double Exponential Smoothing, a forecasting technique in data mining. The research subjects were the company's musical instrument sales data, with a population covering all sales transactions from January 2022 to January 2024. The sample was selected using purposive sampling, focusing on transaction data of top-selling products. Data was collected through interviews, direct observations of the sales process, and review of marketing strategy documents. The results show that the Double Exponential Smoothing method produces forecasts with an average MAE of 8.12%, categorized as very good. This study recommends using forecast results for inventory management and adjusting seasonal marketing strategies to improve efficiency. The results indicate that an alpha of 0.1 provides better accuracy with an MAE of 17.08, compared to an alpha of 0.2 with an MAE of 19.08. Therefore, an alpha of 0.1 is recommended for improving the forecasting accuracy.*

**Keywords:** Data Mining, Double Exponential Smoothing, MAE, Musical Instruments, Sales Forecasting

### Abstrak

EMC-Emmanuel Music Centre merupakan sebuah perusahaan yang menjual alat musik dan *sound system* dengan tujuan untuk memajukan musik dan profesional audio di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penjualan bulanan alat musik sehingga pengelolaan data menjadi lebih terorganisir, sekaligus memungkinkan penyusunan strategi penjualan yang lebih efektif. Metode yang digunakan adalah *Double Exponential Smoothing*, salah satu teknik peramalan dalam analisis *data mining*. Subjek penelitian adalah data penjualan alat musik perusahaan, dengan populasi mencakup data transaksi penjualan yang berlangsung dari Januari 2022 hingga Januari 2024. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *sampling purposif*, yang difokuskan pada data transaksi produk tertentu dengan volume penjualan tertinggi. Data diperoleh melalui wawancara, observasi langsung proses penjualan, dan kajian dokumen terkait strategi pemasaran. Hasil pengolahan menunjukkan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan peramalan dengan nilai rata-rata MAE sebesar 8,12%, termasuk dalam kategori sangat baik. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan hasil peramalan untuk pengelolaan stok barang dan penyesuaian strategi pemasaran musiman agar lebih efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *alpha* 0,1 memberikan akurasi yang lebih baik dengan MAE sebesar 17,08 dibandingkan dengan *alpha* 0,2 yang memiliki MAE sebesar 19,08. Oleh karena itu, *alpha* 0,1 direkomendasikan untuk meningkatkan akurasi peramalan.

**Kata kunci:** Data Mining, Double Exponential Smoothing, MAE, Penjualan Alat Musik, Peramalan Penjualan

### 1. PENDAHULUAN

Industri penjualan alat musik memiliki peran penting dalam mendukung perkembangan seni musik dan profesional *audio*, terutama di Indonesia. Perencanaan yang baik dalam pengelolaan stok barang sangat penting untuk efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah sistem peramalan penjualan untuk meminimalkan risiko kelebihan atau kekurangan stok.

EMC-Emmanuel Music Centre merupakan perusahaan yang berfokus pada penjualan alat musik seperti drum, piano, dan *keyboard* serta peralatan *sound system*. Toko ini terletak di Jalan Siwalan No.11, Pisang Candi, Kec. Sukun, Kota Malang dan melayani berbagai kalangan, mulai dari musisi profesional hingga penggemar musik. Perusahaan ini berperan aktif dalam memajukan seni musik di Indonesia dengan mengedepankan teknologi dan layanan yang

unggul. Namun, saat ini toko EMC belum memiliki sistem peramalan penjualan yang dibutuhkan. Hal ini menyebabkan perusahaan kesulitan dalam mengelola stok barang, yang berujung pada risiko kelebihan atau kekurangan stok yang memengaruhi keuntungan perusahaan dan kepuasan pelanggan.

Penelitian sebelumnya telah membahas berbagai metode peramalan dalam konteks yang berbeda. Santiari dan Rahayuda [1] menggunakan metode *Exponential Smoothing* untuk meramalkan penjualan pada toko gitar dan menunjukkan hasil yang layak diterapkan dalam perencanaan stok. Saputri dan Huda [2] menerapkan metode *Double Exponential Smoothing* pada prediksi penjualan perangkat komputer, yang terbukti efektif dalam mengurangi masalah kekurangan dan kelebihan stok. Penelitian lainnya oleh Rahma et al. [3] mengembangkan Sistem peramalan penjualan pakaian wanita menggunakan metode yang sama, dapat membantu pengelolaan stok secara efisien. Penelitian tentang peramalan penjualan juga dilakukan dengan penjualan objek yang berbeda seperti penjualan beras, mukenah dan sepeda motor [4], [5], [6] dengan memakai metode *Double Exponential Smoothing*. Namun, Penelitian yang dilakukan belum membahas secara spesifik penerapan metode *Double Exponential Smoothing* dalam industri alat musik. Penelitian terkait peramalan penjualan telah dilakukan menggunakan berbagai metode selain *Double Exponential Smoothing*. Sebagai contoh, N. Luh menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* untuk meramalkan penjualan barang [7], Sementara itu, R. Heni menggunakan metode *Regresi Linear* untuk memprediksi penjualan pada industri makanan ringan[8], dan M. Rahmawita mengaplikasikan metode *Least Square* untuk memperkirakan penjualan obat [9], Penelitian lainnya dilakukan oleh U. Rahmat, yang memanfaatkan metode *Fuzzy Time Series* untuk peramalan penjualan obat[10], serta Saefuding, yang menggunakan metode *Single Moving Average* untuk meramalkan penjualan paving block [11].

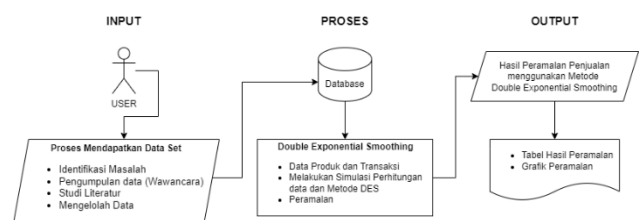
Berdasarkan analisis tersebut, Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem peramalan berbasis *web* untuk memprediksi penjualan alat musik di toko EMC dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengelolaan stok barang secara efisien [12].

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem peramalan yang akurat, objektif, dan efisien dengan menerapkan metode *Double Exponential Smoothing*. Sistem ini dirancang untuk mendukung pengelolaan stok barang di EMC, serta membantu pengambilan keputusan yang lebih baik mengenai persediaan barang di masa depan. *Double Exponential Smoothing* dipilih dalam penelitian ini karena memiliki keunggulan dalam menangani data historis dengan pola tren. Berbeda dengan metode *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing* mampu memperhitungkan perubahan tren secara lebih akurat melalui penggunaan dua komponen *smoothing* yaitu level

dan tren. Hal ini membuat metode *Double Exponential Smoothing* sangat cocok untuk peramalan penjualan bulanan alat musik di toko EMC, di mana pola penjualan menunjukkan perubahan yang dipengaruhi oleh tren pasar. Efektivitas metode *Double Exponential Smoothing* telah dibuktikan dalam berbagai penelitian sebelumnya. Misalnya, penelitian oleh Rahma et al. [3] menunjukkan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* lebih andal dalam menangani data dengan tren jangka panjang. Oleh karena itu, dipilih dalam penelitian ini untuk memberikan hasil peramalan yang lebih akurat dan relevan bagi toko EMC dalam mengelola stok barang [13].

## 2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dijelaskan dalam Gambar 1 sebagai panduan untuk proses penelitian yang direncanakan untuk dilaksanakan.



Gambar 1. Alur Penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan identifikasi permasalahan untuk memahami secara mendalam masalah yang berkaitan dengan penelitian. Permasalahan ditemukan melalui wawancara dengan pemilik toko dan dilakukan pengumpulan data yang mencakup data produk dan data transaksi. Tahap berikutnya adalah mencari referensi dari jurnal-jurnal terdahulu yang memiliki persoalan serupa. Selanjutnya data yang diperoleh terdiri dari 11 produk dan 870 transaksi. Data transaksi tersebut kemudian diolah dan diberikan metode *Double Exponential Smoothing* untuk menghasilkan peramalan penjualan. Tahap terakhir adalah mengimplementasikan metode yang telah dirancang dan melakukan pengujian. Hasil pengujian dievaluasi untuk menentukan apakah metode yang digunakan sudah memenuhi kriteria yang diinginkan dan menghasilkan sebuah perhitungan dan tabel grafik hasil peramalan.

### 2.1 Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah adalah langkah pertama dalam penelitian untuk memahami persoalan utama yang sedang dihadapi secara rinci. Dalam penelitian ini, masalah ditemukan melalui wawancara dengan pemilik toko alat musik. Pemilik toko mengungkapkan adanya kesulitan dalam memprediksi jumlah penjualan alat musik, sehingga kerap terjadi ketidakseimbangan stok, baik berupa kelebihan stok maupun kekurangan stok.

### 2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap penting pada penelitian, karena mencakup informasi yang digunakan

pada penelitian. Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan mencakup dua jenis, yaitu data produk dan data transaksi penjualan alat musik. Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode, salah satunya adalah wawancara dengan pemilik toko untuk memahami masalah yang dihadapi dalam peramalan penjualan dan pengelolaan stok barang. Penelitian ini menggunakan data dari catatan transaksi penjualan alat musik dari Januari 2022 sampai Januari 2024, yang terdiri dari 870 data transaksi.

### 2.3 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan tahap yang penting dalam proses penelitian untuk memastikan data yang telah dikumpulkan dapat digunakan secara efektif dalam peramalan. Proses pengolahan data dimulai dengan mempersiapkan data yang telah dikumpulkan, yaitu data produk dan transaksi penjualan yang kemudian diolah dari data mentah menjadi data yang siap dipakai. Selanjutnya menerapkan metode *Double Exponential Smoothing* untuk menghitung nilai peramalan dengan menggunakan pembobotan eksponensial pada data historis. Pembobotan ini bergantung pada nilai *alpha* yang dipilih, dalam penelitian ini, digunakan simulasi dengan nilai *alpha* 0,1 dan 0,2 untuk memperoleh hasil peramalan yang optimal.

### 2.4 Pemilihan Parameter Alpha

Dalam metode *Double Exponential Smoothing (DES)*, parameter *alpha* ( $\alpha$ ) berfungsi untuk mengontrol seberapa besar pengaruh data terbaru terhadap hasil peramalan. Nilai *alpha* ini berkisar antara 0 dan 1, di mana semakin besar nilai *alpha*, semakin besar pula pengaruh data terbaru terhadap peramalan. Untuk penelitian ini, dua nilai *alpha* diuji, yaitu 0,1 dan 0,2. Alasan pemilihan kedua nilai *alpha* ini adalah sebagai berikut:

- Alpha* 0,1 dipilih karena lebih mengutamakan data penjualan di masa lalu (historis), dengan memberikan bobot yang lebih besar pada data sebelumnya dan sedikit pada data terbaru. Ini cocok digunakan ketika tren penjualan cenderung stabil dan tidak banyak berubah.
- Alpha* 0,2 memberikan lebih banyak bobot pada data terbaru, yang berguna jika penjualan menunjukkan fluktuasi atau perubahan cepat.

### 2.5 Metode Double Exponential Smoothing

Metode *Exponential Smoothing* termasuk dalam kategori metode deret waktu (*time series*) yang memanfaatkan data historis untuk melakukan peramalan, di mana data tersebut diberi bobot yang menurun secara eksponensial seiring bertambahnya jumlah data. Metode ini tidak menggunakan rumus *smoothing* ganda secara langsung, tetapi melakukan *smoothing* pada komponen tren menggunakan parameter yang berbeda dari yang sebelumnya digunakan untuk data asli [14]. Langkah-langkah perhitungan peramalan dijelaskan sebagai berikut:

#### 2.5.1 Single Exponential Smoothing (SES)

Tahap pertama menghitung nilai peramalan menggunakan *Single Exponential Smoothing*.

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1} \quad (1)$$

keterangan:

$S'_t$  adalah nilai peramalan pada periode t

$X_t$  adalah nilai observasi riil pada periode t

$\alpha$  adalah parameter *smoothing* ( $0 < \alpha < 1$ )

$S'_{t-1}$  adalah peramalan pada periode sebelumnya

Memberikan bobot lebih besar terhadap perubahan pola dalam data [15].

#### 2.5.2 Double Exponential Smoothing (DES)

Selanjutnya, tahap kedua menggunakan *Double Exponential Smoothing*, yang memungkinkan peramalan untuk memperhitungkan tren dalam data. Persamaannya yaitu sebagai berikut:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha) S''_{t-1} \quad (2)$$

keterangan:

$S''_t$  adalah peramalan tingkat kedua yang memperhitungkan tren

$S'_t$  adalah nilai dari *Single Exponential Smoothing* pada periode t

$S''_{t-1}$  adalah nilai peramalan *Double Exponential Smoothing* pada periode sebelumnya

#### 2.5.3 Perhitungan Konstanta dan Koefisien Tren

Menentukan konstanta  $a_t$  dan koefisien tren  $b_t$ , yang digunakan untuk memperbaiki estimasi peramalan. Konstanta  $a_t$  dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad (3)$$

Menghitung koefisien tren

$$b_t = \alpha (1-\alpha) (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

#### 2.5.4 Perhitungan besar nilai peramalan

Setelah konstanta dan koefisien tren dihitung, peramalan untuk periode mendatang dapat dilakukan menggunakan rumus

$$f_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (5)$$

keterangan:

$f_{t+m}$  adalah peramalan untuk periode t + m

$a_t$  adalah konstanta pada periode t

$b_t$  adalah koefisien tren pada periode t

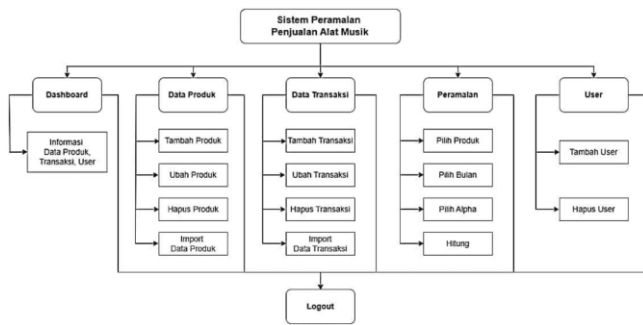
m adalah jumlah periode yang ingin diprediksi

### 2.6 Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini bertujuan untuk mempermudah pengembangan sistem sehingga dapat tersusun secara terstruktur dan rapi.

#### a) Struktur Menu

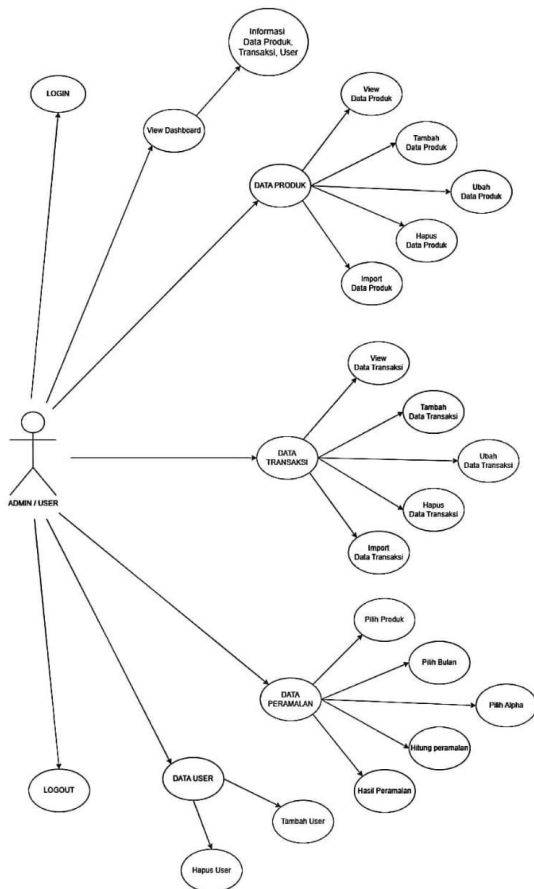
Struktur menu *website* yang akan dibuat di dalamnya adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Menu Website

#### b) Diagram Use case

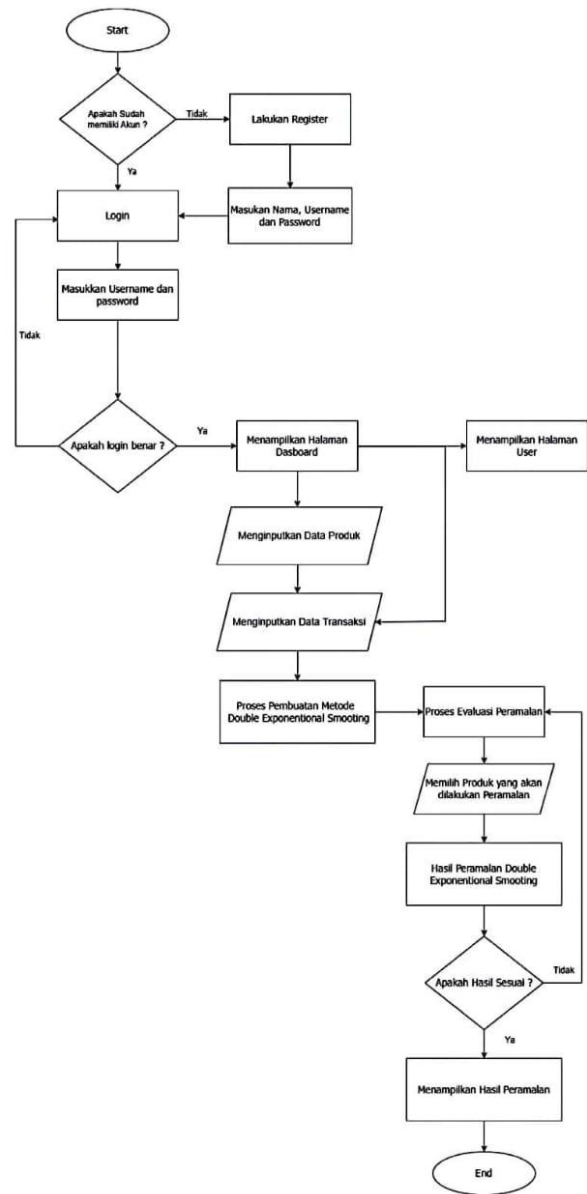
Use case merupakan gambaran yang mendeskripsikan cara pengguna berinteraksi dengan suatu sistem, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Use Case

#### c) Flowchart sistem

Flowchart digunakan untuk memudahkan pemahaman alur data dari satu langkah ke langkah berikutnya dalam sebuah sistem, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Sistem

### 2.7 Metode Pengujian

Mean Absolute Error (MAE) digunakan untuk mengevaluasi kinerja peramalan dengan mengukur selisih antara hasil peramalan dan data aktual. "Error" merujuk pada perbedaan antara nilai yang diprediksi dan yang sebenarnya terjadi, dihitung dalam bentuk nilai absolut (tanpa memperhatikan tanda positif atau negatif). MAE dihitung dengan menjumlahkan selisih absolut antara data aktual dan peramalan, kemudian membaginya dengan jumlah data. Semakin kecil nilai MAE, semakin akurat model peramalan [16].

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^N |X_t - F_t|}{n} \tag{6}$$

keterangan:

MAE adalah Mean Absolute Error atau rata-rata absolut

$X_t$  adalah Data aktual untuk periode t

$F_t$  adalah Data peramalan untuk periode t

n adalah Jumlah total data

### 2.8 Skenario pengujian

Skenario Pengujian yang akan di lakukan dengan data selama 25 bulan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skenario Pengujian

Bulan	Data Terjual
Jan 2022	14
Feb 2022	28
Mar 2022	10
Apr 2022	44
Mei 2022	38
Jun 2022	17
Jul 2022	25
Ags 2022	65
Sep 2022	17
Okt 2022	2
Nov 2022	0
Des 2022	9
Jan 2023	0
Feb 2023	0
Mar 2023	0
Apr 2023	0
Mei 2023	3
Jun 2023	53
Jul 2023	19
Ags 2023	21
Sep 2023	2
Okt 2023	13
Nov 2023	21
Des 2023	30
Jan 2024	4

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

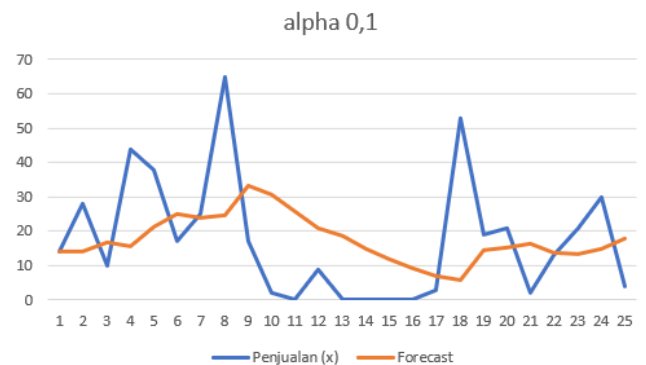
### 3.1 Hasil Perhitungan

Simulasi model peramalan dilakukan untuk menguji efektivitas metode *Double Exponential Smoothing* dalam memprediksi data penjualan [6]. Pada tabel 2 menyajikan percobaan simulasi model dengan menggunakan  $\alpha$  0,1.

Tabel 2. Simulasi Pengujian dengan Alpha 0,1

Bulan	Aktual	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	MAE
Jan 2022	14	14	14	14	0	14	0
Feb 2022	28	15	14	17	0	14	14
Mar 2022	10	15	14	16	0	17	7
Apr 2022	44	18	15	21	0	16	28
Mei 2022	38	20	15	25	1	21	17
Jun 2022	17	20	16	24	0	25	8
Jul 2022	25	20	16	24	0	24	1
Ags 2022	65	25	17	32	1	25	40
Sep 2022	17	24	18	30	1	33	16
Okt 2022	2	22	18	25	0	31	29
Nov 2022	0	19	18	21	0	26	26
Des 2022	9	18	18	19	0	21	12
Jan 2023	0	17	18	15	0	19	19
Feb 2023	0	15	18	12	0	15	15
Mar 2023	0	13	17	10	0	12	12
Apr 2023	0	12	17	7	-1	9	9
Mei 2023	3	11	16	6	-1	7	4
Jun 2023	53	15	16	15	0	6	47
Jul 2023	19	16	16	15	0	15	4
Ags 2023	21	16	16	16	0	15	6
Sep 2023	2	15	16	14	0	16	14
Okt 2023	13	15	16	13	0	14	1
Nov 2023	21	15	16	15	0	13	8
Des 2023	30	17	16	18	0	15	15
Jan 2024	4	15	16	15	0	18	14

Hasil pengujian dengan menggunakan  $\alpha$  0,1 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Penjualan dengan Alpha 0,1

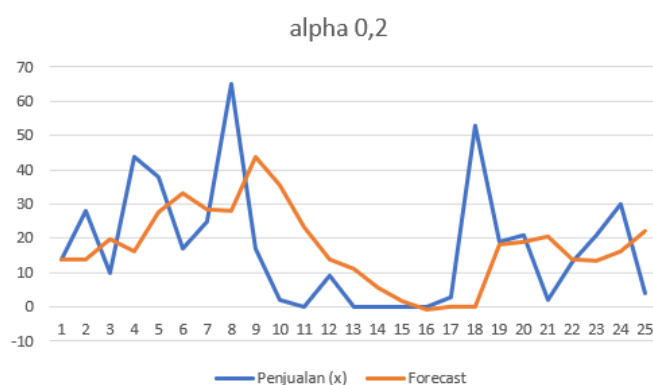
Selanjutnya melakukan pengujian simulasi model dengan menggunakan  $\alpha$  0,2 untuk pelatihan dan pengujian ditampilkan Tabel 3.

Tabel 3. Simulasi Pengujian dengan Alpha 0,2

Bulan	Aktual	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	MAE
Jan 2022	14	14	14	14	0	14	0
Feb 2022	28	17	15	19	1	14	14
Mar 2022	10	15	15	16	0	20	10

Bulan	Aktual	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	MAE
Apr 2022	44	21	16	26	1	16	28
Mei 2022	38	25	18	31	2	28	10
Jun 2022	17	23	19	27	1	33	16
Jul 2022	25	23	20	27	1	28	3
Ags 2022	65	32	22	41	2	28	37
Sep 2022	17	29	23	34	1	44	27
Okt 2022	2	23	23	23	0	35	33
Nov 2022	0	19	23	15	-1	23	23
Des 2022	9	17	21	12	-1	14	5
Jan 2023	0	13	20	7	-2	11	11
Feb 2023	0	11	18	4	-2	6	6
Mar 2023	0	9	16	1	-2	2	2
Apr 2023	0	7	14	0	-2	-1	1
Mei 2023	3	6	13	0	-2	0	3
Jun 2023	53	15	13	18	1	0	53
Jul 2023	19	16	14	19	1	18	1
Ags 2023	21	17	14	20	1	19	2
Sep 2023	2	14	14	14	0	21	19
Okt 2023	13	14	14	13	0	14	1
Nov 2023	21	15	14	16	0	13	8
Des 2023	30	18	15	21	1	16	14
Jan 2024	4	15	15	16	0	22	18

Hasil pengujian dengan menggunakan  $\alpha$  0,2 dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Penjualan dengan  $\alpha$  0,2

Setelah mendapatkan hasil peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*, tahap berikutnya dalam penelitian ini yaitu menguji pada model yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan menggunakan data aktual untuk membandingkan hasil peramalan dengan data sesungguhnya. Evaluasi dilakukan dengan perhitungan nilai *Mean Absolute Error (MAE)* sebagai indikator tingkat akurasi peramalan.

### 3.2 Pengujian Akurasi

Tujuan dari pengujian akurasi ini adalah untuk mengevaluasi seberapa cocok metode yang digunakan dalam meramalkan penjualan di masa depan. Pengujian akurasi dilakukan untuk mengevaluasi tingkat keakuratan

metode *Double Exponential Smoothing* dalam meramalkan penjualan alat musik [17]. Akurasi dievaluasi dengan menghitung nilai *Mean Absolute Error (MAE)*, yang menggambarkan rata-rata kesalahan *absolute* antara data aktual dan hasil peramalan.

Pengujian dilakukan menggunakan dua nilai parameter uji  $\alpha$  (0,1 dan 0,2) Untuk membandingkan hasil peramalan dengan data terjual selama periode 25 bulan, dilakukan analisis evaluasi dengan menghitung selisih antara nilai peramalan dan data aktual. Perbandingan hasil perhitungan nilai *MAE* untuk masing-masing skenario dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Nilai *MAE* dengan  $\alpha$  0,1 dan 0,2

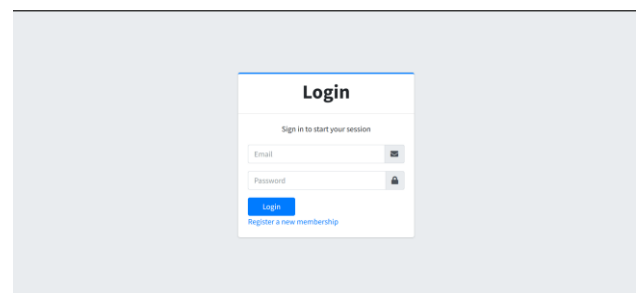
$\alpha$	MAE	Kesimpulan
0,1	17,08	Tingkat kesalahan lebih rendah
0,2	19,08	Hasil <i>MAE</i> lebih tinggi

Dapat disimpulkan bahwa  $\alpha$  0,1 memberikan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan  $\alpha$  0,2 dalam konteks data penjualan yang digunakan. Oleh karena itu,  $\alpha$  0,1 dapat direkomendasikan untuk digunakan dalam sistem peramalan penjualan alat musik.

### 3.3 Implementasi Metode *Double Exponential Smoothing* pada website

#### a. Form Login

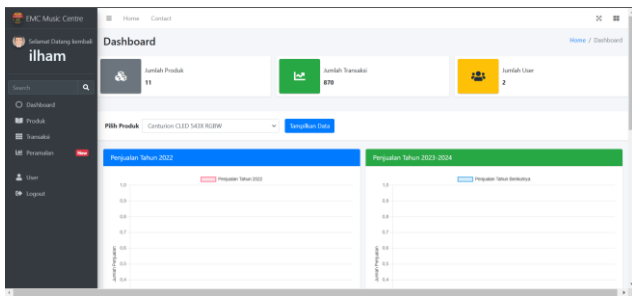
Halaman *login* pengguna memasukkan email dan *password* yang telah terdaftar. Jika email atau *password* yang dimasukkan salah, maka pengguna tidak dapat mengakses halaman *Dashboard*. Gambar 7 menunjukkan tampilan *form* untuk *login*.



Gambar 7. Halaman *Login*

#### b. Halaman *Dashboard*

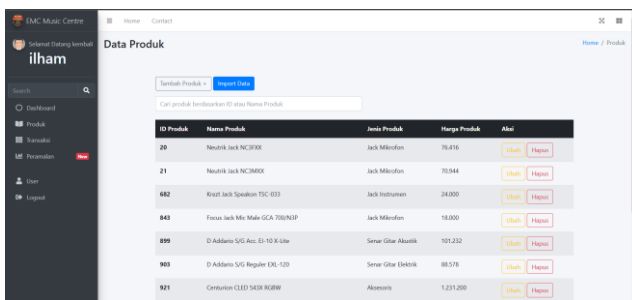
Halaman *Dashboard* menampilkan informasi mengenai jumlah produk, jumlah transaksi, dan jumlah pengguna yang terdaftar. Tampilan halaman *Dashboard* ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Dashboard

c. Halaman Produk

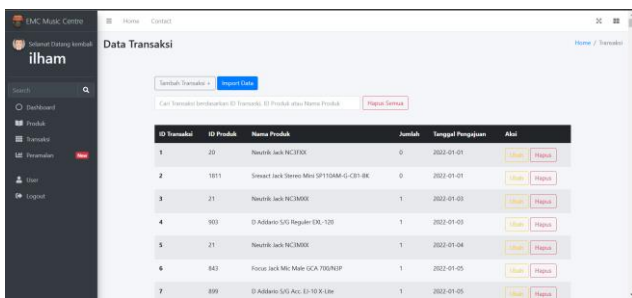
Halaman data produk menampilkan informasi mengenai produk yang akan digunakan dalam proses peramalan. Pada halaman ini tersedia fitur untuk menambah, mengubah, menghapus, dan mencari data produk. Tampilan halaman data produk dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Produk

d. Halaman Transaksi

Halaman data transaksi memberikan informasi mengenai jumlah penjualan produk setiap harinya. Halaman ini dilengkapi dengan fitur untuk menambah, mengubah, menghapus, dan mencari data transaksi. Data transaksi tersebut digunakan sebagai dasar untuk melakukan peramalan penjualan pada halaman Peramalan. Tampilan halaman data transaksi dapat dilihat pada Gambar 10.

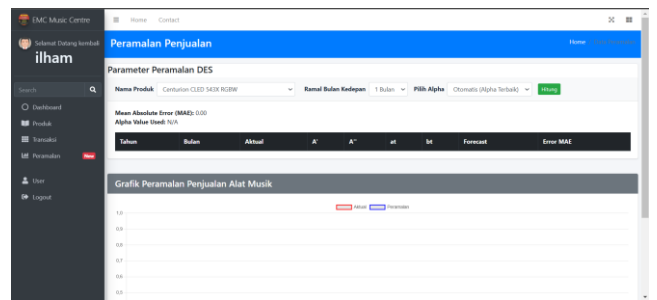


Gambar 10. Halaman Transaksi

e. Halaman Peramalan

Halaman Peramalan menampilkan sebuah *dropdown* yang memungkinkan pengguna untuk memilih produk yang akan diramalkan, menentukan jumlah bulan untuk peramalan, dan memilih nilai *alpha* antara 0,1 hingga 0,9. Setelah pengguna memilih data untuk peramalan, hasilnya akan

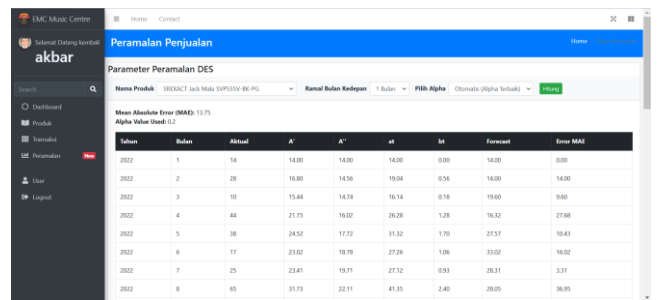
ditampilkan dalam bentuk grafik. Tampilan halaman Peramalan ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman Peramalan

f. Halaman Peramalan untuk Hasil Peramalan

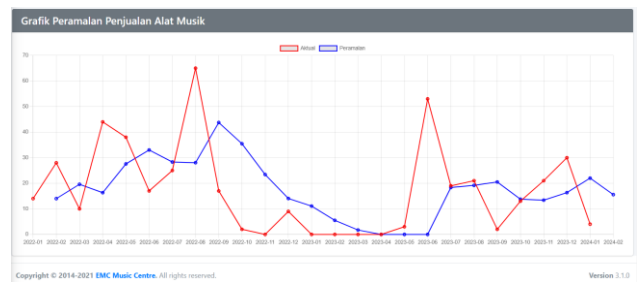
Halaman Peramalan untuk hasil dari peramalan menampilkan informasi mengenai tahun, bulan, data aktual, perhitungan  $A'$ ,  $A''$ ,  $at$ ,  $bt$ , *Forecast*, dan nilai *error MAE*. Tampilan halaman hasil peramalan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Halaman Hasil Peramalan

g. Halaman Peramalan untuk Hasil Grafik Peramalan

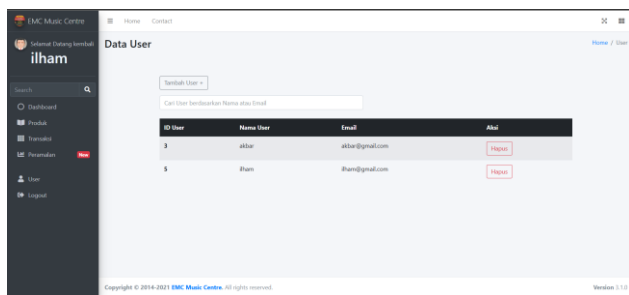
Halaman grafik peramalan menampilkan informasi mengenai nilai dari jumlah data aktual dan data peramalan dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Halaman Hasil grafik Peramalan

h. Halaman User

Halaman *User* menampilkan halaman *user* yang di gunakan untuk mengetahui siapa saja yang telah terdaftar pada sistem. Pada halaman *user* terdapat *action* yang di gunakan untuk menambah data *user* dan menghapus data *user*. Serta terdapat beberapa field berupa ID *User*, Nama *user*, Email *user* dapat dilihat pada Gambar 14.



ID User	Nama User	Email	Aksi
1	akbar	akbar@gmail.com	[Hapus]
2	ilham	ilham@gmail.com	[Hapus]

Gambar 14. Halaman Hasil grafik Peramalan

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem untuk meramalkan penjualan alat musik menggunakan metode *Double Exponential Smoothing (DES)* yang dirancang untuk mendukung pengelolaan stok barang di *EMC Music Centre*. Dengan memanfaatkan data historis penjualan, sistem ini dapat memberikan perkiraan penjualan yang lebih akurat untuk masa depan, yang membantu mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok. Pengujian menggunakan dua parameter  $\alpha$ , yaitu 0,1 dan 0,2, menunjukkan bahwa  $\alpha$  0,1 menghasilkan nilai *Mean Absolute Error (MAE)* sebesar 17,08, yang lebih rendah dibandingkan dengan  $\alpha$  0,2 yang memiliki *MAE* 19,08. Hal ini menunjukkan bahwa  $\alpha$  0,1, yang lebih mengutamakan data historis, memberikan hasil peramalan yang lebih akurat dan sesuai dengan karakteristik tren penjualan di toko EMC.

Sistem berbasis *web* yang dikembangkan memberikan kemudahan bagi toko EMC dalam memanfaatkan hasil peramalan untuk pengambilan keputusan terkait stok barang. Dengan menggunakan  $\alpha$  0,1 sebagai parameter terbaik dan pembaruan data historis secara berkala, sistem ini dapat diandalkan untuk mendukung efisiensi operasional, meningkatkan manajemen stok, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Penelitian ini juga menemui beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satu keterbatasannya adalah jumlah data yang relatif sedikit untuk penggunaan model, yang dapat memengaruhi akurasi prediksi. Untuk meningkatkan hasil penelitian di masa depan, beberapa saran dapat dipertimbangkan. Pertama, *dataset* yang digunakan dapat ditambahkan minimal 3 tahun sebelumnya, sehingga model dapat memberikan akurasi yang lebih baik. Terakhir, metode yang digunakan seperti *Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)* dapat menjadi langkah untuk mencari pendekatan yang lebih efektif dan efisien dalam melakukan peramalan penjualan alat musik.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis, M.A.I, mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyelesaian jurnal ini. Terima kasih atas bantuan, bimbingan, dan

kerjasama yang sangat berharga sepanjang proses penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. P. L. Santiari and I. G. S. Rahayuda, "Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Pada Toko Gitar," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 3, pp. 203–209, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i3.1520.
- [2] N. A. O. Saputri and N. Huda, "Implementasi Sistem Informasi Prediksi Hasil Penjualan Perangkat Komputer Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 806, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2253.
- [3] D. A. R. Chiesa, J. D., Achmadi, S., Irawan, "Sistem Peramalan Penjualan Pakaian Wanita Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus Pada Ime Female Fashion)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 4, pp. 2319–2324, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/7499>
- [4] A. Manullang, S., Mansyur, "Peramalan penjualan beras di Perum Bulog Sub Divre Medan menggunakan metode double exponential smoothing," *J. Ris. Rumpun Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 2, no. 1, pp. 26–36, 2023, [Online]. Available: <https://prin.or.id/index.php/JURRIMIPA/article/view/618>
- [5] M. Abdillah, N. A., Auliasari, K., & Orisa, "Peramalan penjualan mukena dengan metode single exponential smoothing berbasis web," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 4, pp. 2288–2294, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/7484>
- [6] M. Hidayanti, R. N., Achmadi, S., & Orisa, "Sistem peramalan penjualan sepeda motor menggunakan metode double exponential smoothing," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 2, pp. 1245–1253, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/9087>
- [7] N. Luh, W. Sri, R. Ginantra, I. Bagus, and G. Anandita, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 3, pp. 433–441, 2019, [Online]. Available: <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti>
- [8] Roberta Heni, Solihin, Jasan Supratman, and R. Muhendra, "Pengembangan model peramalan penjualan menggunakan metode regresi linier dan



- polinomial pada industri makanan ringan (Studi Kasus: CV. Stanley Mandiri Snack),” *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 185–192, 2023, doi: 10.37373/tekno.v10i2.456.
- [9] M. Rahmawita and I. Fazri, “Aplikasi Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Least Squaredi Rumah Sakit Bhayangkara,” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, p. 201, 2018, doi: 10.24014/rmsi.v4i2.5685.
- [10] S. Listyaning Pangestu *et al.*, “Model Lee Metode Fuzzy Time Series Untuk Peramalan Penjualan Obat Antibiotik,” *J. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 4, no. 2, 2024, doi: 10.8734/trigo.v1i2.365.
- [11] Saefudin, D. Susandi, and F. Nafis, “Sistem Peramalan Penjualan Paving Block Menggunakan Metode Single Moving Average,” *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 75–81, 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i2.3727.
- [12] David Ari fianto, Fatma Ayu N.F.A, and Tri Rijanto, “Analisis Peramalan Penjualan Ayam Dengan Menggunakan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Di Cv. Tabassam Az Zufar Jombang,” *J. Penelit. Bid. Inov. Pengelolaan Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 44–52, 2023, doi: 10.33752/invantri.v3i1.5006.
- [13] N. Kristanti and M. Y. Darsyah, “Perbandingan Peramalan Metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing pada Karakteristik Penduduk Bekerja di Indonesia Tahun 2017,” *Pros. Semin. Nas. Mhs. Unimus*, vol. 1, no. 1, pp. 368–374, 2018.
- [14] Imamatul Banat, Faisol, and Prengki Wirananda, “Perbandingan Metode Exponential Smoothing dalam Memprediksi Jumlah Produksi Ikan Layur di Pamekasan,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 197–207, 2024, doi: 10.55826/jtmit.v3i2.359.
- [15] U. M. Fakultas, I. Komputer, and M. Azhari, “Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD) Alviani Krisma Putut Pamilih Widagdo Kata kunci-forecasting, Double Exponential Smoothing (DES), Triple Exponential Smoothing (TES). Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Means Absolute Deviation (MAD),” *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, 2019.
- [16] C. K. Murni, “Perbandingan Peramalan Penjualan Minuman Menggunakan Algoritma Single Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing,” *J. Informatics Dev.*, vol. 1, no. 2, pp. 59–64, Apr. 2023, doi: 10.30741/jid.v2i2.1014.
- [17] C. U. Aji, Wasito Galih, “Jurnal Teknologi Terpadu LEARNING,” *J. Teknol. Terpadu*, vol. 8, no. 1, pp. 89–94, 2022.